

CNC UNITS CONTROLLING PLURAL MACHINES**Publication number:** JP4032908 (A)**Publication date:** 1992-02-04**Inventor(s):** MAKINO TOSHIYUKI; YAMAGUCHI TAKESHI +**Applicant(s):** HITACHI SEIKO KK +**Classification:****- international:** G05B15/02; G05B19/418; G05B15/02; G05B19/418; (IPC1-7): G05B15/02; G05B19/417**- European:** G05B19/4188**Application number:** JP19900133573 19900523**Priority number(s):** JP19900133573 19900523**Also published as:**

JP2916796 (B2)

WO9118336 (A1)

DE4191061 (C2)

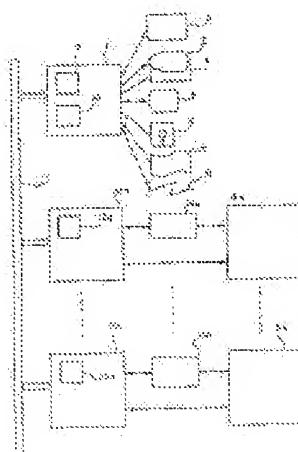
DE4191061 (T)

US5266878 (A)

Abstract of JP 4032908 (A)

PURPOSE: To reduce the size of the whole unit, to put plural machines in fast operation, and to easily alter software by coupling a main CPU unit and CNC units closely and allowing the main CPU unit and CNC units to share a RAM.

CONSTITUTION: The main CPU unit and CNC units 12a - 12n are coupled closely by a bus line and the main CPU unit 1 and CNC units 12a - 12n share the RAM 10. Then when a specific CNC unit is selected, the main CPU 9 operates, and a PERT program which controls the CNC units 12a - 12n is stored in the RAM 10 from an external storage device. Further, the CPU 13a of the CNC unit 12a operates and the PERT program stored in the RAM 10 is read in through the bus line to drive and control machine tools. Consequently, the whole unit is reduced in size, and the tools operate fast; and the software is easily altered and the maintainability is improved.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

Record 8/9 JP4032908A CNC UNITS CONTROLLING PLURAL MACHINES

Publication Number: [Order PDF](#) JP4032908A

Publication Date: 1992-02-04

Title: CNC UNITS CONTROLLING PLURAL MACHINES

Title (English): CNC UNITS CONTROLLING PLURAL MACHINES

Priority Number: JP1990133573A

Priority Date: 1990-05-23

Application Number: JP1990133573A

Application Date: 1990-05-23

Assignee/Applicant: HITACHI SEIKO LTD

Inventor: MAKINO TOSHIYUKI | YAMAGUCHI TAKESHI

Abstract (English):

PURPOSE: To reduce the size of the whole unit, to put plural machines in fast operation, and to easily alter software by coupling a main CPU unit and CNC units closely and allowing the main CPU unit and CNC units to share a RAM.

CONSTITUTION: The main CPU unit and CNC units 12a - 12n are coupled closely by a bus line and the main CPU unit 1 and CNC units 12a - 12n share the RAM 10. Then when a specific CNC unit is selected, the main CPU 9 operates, and a PERT program which controls the CNC units 12a - 12n is stored in the RAM 10 from an external storage device. Further, the CPU 13a of the CNC unit 12a operates and the PERT program stored in the RAM 10 is read in through the bus line to drive and control machine tools. Consequently, the whole unit is reduced in size, and the tools operate fast; and the software is easily altered and the maintainability is improved.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

Front Page Drawing:



⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開
⑪ 公開特許公報 (A) 平4-32908

⑫ Int. Cl. 5
G 05 B 19/417
15/02

識別記号 P 9064-3H
M 7740-3H

⑬ 公開 平成4年(1992)2月4日

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全9頁)

⑭ 発明の名称 複数の機械を制御するCNC装置

⑮ 特願 平2-133573
⑯ 出願 平2(1990)5月23日

⑰ 発明者 牧野 敏行 神奈川県海老名市上今泉2100番地 日立精工株式会社内
⑱ 発明者 山口 剛 神奈川県海老名市上今泉2100番地 日立精工株式会社内
⑲ 出願人 日立精工株式会社 神奈川県海老名市上今泉2100番地
⑳ 代理人 弁理士 小林 保 外1名

明細書

1. 発明の名称

複数の機械を制御するCNC装置

2. 特許請求の範囲

(1) RAMを内蔵したメインCPUユニットと、工作機械を駆動制御する複数のCNCユニットと、前記メインCPUユニットに接続され工作機械を制御するパートプログラム・必要データを格納する外部記憶装置と、前記メインCPUユニットに接続されCNCユニットの状態を表示するCRTと、前記メインCPUユニットに接続されCNCユニットとメインCPUユニットとの動作指令を入力する入力手段とを備え、前記メインCPUユニットとCNCユニットとをバスラインにより密結合し、前記RAMを前記メインCPUユニットとCNCユニットとによって共有するようにしたことを特徴とする複数の機械を制御するCNC装置。

(2) 上記RAMは、複数のCNCユニットに対応して分割すると共に各CNCユニットに対応す

る記憶エリアを複数のエリアに分割して構成したものである請求項1記載の複数の機械を制御するCNC装置。

(3) 上記入力手段は、複数のCNCユニットを同時に駆動制御する指令信号を入力できるものである請求項1又は2記載の複数の機械を制御するCNC装置。

(4) 上記入力手段は、種類の異なる工作機械を制御する複数のCNCユニットを同時に駆動制御する指令信号を時系列的に入力できるものである請求項1、2又は3記載の複数の機械を制御するCNC装置。

(5) 上記RAMは、上記外部記憶装置からCNCユニットのソフトウェアをダウンロードし、CNCユニットの制御方法を変更できるようにしたことを特徴とする請求項1、2、3又は4記載の複数の機械を制御するCNC装置。

(6) 上記RAMは、上記複数のCNCユニットにおける加工条件、設定条件を任意に格納可能に構成したことを特徴とする請求項1、2、3、4

又は5記載の複数の機械を制御するCNC装置。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、複数の工作機械を制御するCNC装置に係り、特に、全体を小型化でき、複数の機械を高速に動作させることができると共に、ソフトウェアの変更を容易に行うことができ、保守性を大幅に向上することのできる複数の機械を制御するCNC装置に関する。

【従来の技術】

従来の複数の機械を制御するCNC装置は、例えば、特開昭61-105616号公報に示されるように各CNC装置と上位装置（セルコントローラ及びプログラムファイルユニット）とをシリアル転送によって、あるいはLAN等によって接続している。そして、各CNC装置及び上位装置は、各自に操作入出力機能を備えている。

一般のCNC装置はマイクロコンピュータを使用しており、マイクロコンピュータを動作させる数百キロバイトのソフトウェアが存在する。この

ソフトウェアは通常内蔵されるROM内に格納されており容易には交換することができないものとなっている。

【発明が解決しようとする課題】

このため、従来の複数の機械を制御するCNC装置にあっては、各CNC装置及び上位装置のCPU同志が粗結合となっており、パートプログラム転送及び一部の制御信号の授受等のごく限定された機能しか実現できないという問題点を有している。

本発明は、全体を小型化でき、複数の機械を高速に動作させることができると共に、ソフトウェアの変更を容易に行うことができ、保守性を大幅に向上することのできる複数の機械を制御するCNC装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の複数の機械を制御するCNC装置においては、RAMを内蔵したメインCPUユニットと、工作機械を駆動制御する複数のCNCユニットと、前記メインCP

Uユニットに接続されCNCユニットを制御するパートプログラム・必要データを格納する外部記憶装置と、前記メインCPUユニットに接続されCNCユニットの状態を表示するCRTと、前記メインCPUユニットに接続されCNCユニットとメインCPUユニットとの動作指令を入力する入力手段とを備え、前記メインCPUユニットとCNCユニットとをバスラインにより密結合し、前記RAMを前記メインCPUユニットとCNCユニットとによって共有するようにしたものである。

上記RAMは、複数のCNCユニットに対応して分割すると共に各CNCユニットに相当する記憶エリアを複数のエリアに分割して構成したものである。

また、上記入力手段は、複数のCNCユニットを同時に駆動制御する指令信号を入力できるようにしたものである。

さらに、上記入力手段は、種類の異なる工作機械を制御する複数のCNCユニットを同時に駆動

制御する指令信号を時系列的に入力できるようにすることもできる。

そして、上記RAMは、上記外部記憶装置からCNCユニットのソフトウェアをシステム立ち上げ後ダウンロードし、CNCユニットの制御方法を変更できるようにしたものである。

しかも、上記RAMは、上記複数のCNCユニットにおける加工条件、設定条件を任意に格納可能に構成してある。

【作用】

メインCPUユニットとCNCユニットのシステムを立ち上げる。システムプログラムを外部記憶装置からダウンロードする場合には、このCNCユニットのシステム立ち上げ時にダウンロードする。メインCPUユニットとCNCユニットが立ち上ると、入力手段によって任意のCNCユニットを選択する。特定のCNCユニットが選択されると、メインCPUユニットのメインCPUが動作し、外部記憶装置からCNCユニットを制御するパートプログラムがメインCPUユニットの

特開平4-32908 (3)

RAMに格納される。

CNCユニットのCPUが作動し、バスラインを介してRAMに格納されたパートプログラムを読み込み、このパートプログラムによって工作機械を駆動制御しワークを加工する。

また、入力手段から複数のCNCユニットを同時に駆動制御する指令信号を入力した場合には、メインCPUユニットによって複数のCNCユニットを同時に駆動制御する。

さらには、入力手段から種類の異なる工作機械を制御する複数のCNCユニットを同時に駆動制御する指令信号を時系列的に入力した場合には、メインCPUユニットによって複数のCNCユニットを工作機械別にそれぞれ同時に駆動制御する。

また、駆動しているCNCユニットの現在の加工条件、設定条件を次回の駆動する最に使用するため保存しようとする場合には、RAMに任意に格納することができる。

このように動作するため、本発明によれば、全体を小型化でき、複数の機械を高速に動作させる

ことができると共に、ソフトウェアの変更を容易に行うことができ、保守性を大幅に向上することができる。

【実施例】

以下、本発明の実施例について説明する。

第1図には、本発明に係る複数の機械を制御するCNC装置の一実施例が示されている。

図において、1は、メインCPUユニットで、CNC装置を制御する。

2は、操作盤で、第2図に示す如くCNC選択鍵21、サイクルスタート鍵22が配置されている。

3は、CRTで、CNC装置の状態、加工条件、設定条件、パートプログラム等を表示する。

4は、キーボードで、マニュアル・データ・インプット(MDI)指令等を入力する。

5は、ハードディスクで、システムソフトウェアやパートプログラム、加工条件等を格納する。

6は、フロッピーディスクで、パートプログラムを格納する。

7は、紙テープで、パートプログラムを示すパンチ穴が明けられている。

8は、インターフェースで、上位装置(例えば、パーソナルコンピュータ、ホストコンピュータ等)との通信を行うもので、具体的にはEIAに定められた規格RS-232Cである。

このハードディスク5、フロッピーディスク6、紙テープリーダ7、インターフェース8によって接続される上位装置によって、外部記憶装置を構成している。

また、操作盤2と、CRT3と、キーボード4とによって、CNCユニットとメインCPUユニットとの動作指令を入力する入力手段を構成している。

9は、メインCPUで、操作盤2、CRT3、キーボード4、ハードディスク5、フロッピーディスク6、紙テープリーダ7、インターフェース8の入出力手段を制御する。

10は、RAMで、メインCPU9からの指令やデータを記憶したり、バスライン11を介して

接続されるCNCユニット12a～12nのCNC・CPU13a～13nからの指令やデータを記憶したりするものである。

バスライン11はマルチプロセッサ構成を許容でき、各CNC・CPUが同時にバスを使用できない例えば、マルチバス(IEEE-796)のようになっている。

このメインCPU9とRAM10は、メインCPUユニット1に実装されている。

CNCユニット12a～12nは、CNC・CPU13a～13nを実装したもので、バスライン11によってメインCPUユニット1と密結合されている。CNC・CPU13a～13nは、CNC装置を制御する。

14a～14nは、CNC装置12a～12nの指令に基づいて、それぞれに対応する工作機械15a～15nのモータを駆動するドライブユニットで、この工作機械15a～15nは、ワークを加工するものである。

前記RAM10の内部構成は、第3図に示す如

特開平4-32908 (4)

く、CNCユニット12a～12nのそれぞれに対応するCNCユニットエリア30a～30nに分割されている。しかも、CNCユニット12のCNCユニットエリア30の記憶エリアは、それぞれ操作入力エリア31、表示出力エリア32、パートプログラム入出力エリア33、加工条件エリア34、設定条件エリア35、CNCユニット12のシステムソフトウェアをダウンロードするためのダウンロードエリア36によって構成されている。

操作入力エリア31は、操作盤2から入力されるオペレータからの指令を格納する記憶エリアである。この操作入力エリア31は、CNC・CPU13a～13nからもアクセスすることができるようになっている。

表示出力エリア32は、ハードディスク5、フロッピーディスク6、紙テープリーダ7、インターフェース8から入力されてくるパートプログラムをCRT3に表示するために格納する記憶エリアである。さらにまた、この表示出力エリア32

の設定条件（例えば、ラベルスキップ等）を次回の同一ワークの加工の際に使用するため保存する場合に、その設定条件データを格納する記憶エリアである。

ダウンロードエリア36は、内部にシステムソフトウェアを持たないCNCユニット12（例えば、12a）を立ち上げる際に、外部の記憶装置（具体的には、ハードディスク5）から読み込んだシステムソフトウェアを一時的に記憶する記憶エリアである。

したがって、各CNCユニット12a～12nの各記憶エリアは、操作入力エリア31a～31n、表示出力エリア32a～32n、パートプログラム入力エリア33a～33n、加工条件エリア34a～34n、設定条件エリア35a～35n、ダウンロードエリア36a～36nの各エリアに分割されている。

次に本実施例の動作について第4図及び第5図のフローチャートを用いて説明する。

まず、メインCPUユニット1と、このメイン

は、工作機械15a～15nの作動状態、すなわちCNCユニット12a～12nの現在の状態をCNC・CPU13a～13nによって格納する記憶エリアである。

パートプログラム入出力エリア33は、メインCPU9の設定したCNCユニット12（例えば、12a）の選択指令信号に基づいてCNCユニット12のCNC・CPU13（例えば、13a）から発せられるパートプログラムサーチ指令を格納する記憶エリアである。また、このパートプログラム入出力エリア33は、現在加工中のCNC装置のパートプログラムを保存する場合に格納する記憶エリアである。

加工条件エリア34は、現在加工中のCNC装置の加工条件（例えば、送りテーブルの送り速度、放電加工機における放電加工電圧等）を次回の同一ワークの加工の際に使用するため保存する場合に、その加工条件データを格納する記憶エリアである。

設定条件エリア35は、現在加工中のCNC装置

CPUユニット1にバスライン11を介して接続されるCNCユニット12a～12nに電源を投入してシステムを立ち上げる。

このようにして第4図に示されるメインCPU9の動作フローがスタートする。フローがスタートすると、ステップ100において、オペレータが操作盤2のCNC選択鍵21a～21nを操作して、CNCユニット12a～12nの内の駆動制御を行うCNCユニットを選択したか否かを判定する。ステップ100においては、いずれかのCNCユニットが選択されるまで判定を繰り返す。オペレータが操作盤2のCNC選択鍵21a～21nを操作して、CNCユニット12a～12nの内の駆動制御を行うCNCユニット（例えば、CNCユニット12a）を選択すると、ステップ100においていずれかのCNCユニットを選択したと判定され、ステップ110に移る。ステップ110において、メインCPU9は、CNCユニット12a選択指令データをRAM10の操作入力エリア31に格納する。このステップ110

特開平4-32908 (5)

において CNC ユニット 12 a 選択指令データを RAM 10 の操作入力エリア 31 に格納するとメイン CPU 9 は、ステップ 120において、CNC・CPU 13 a から RAM 10 のパートプログラム入出力エリア 33 に CNC ユニット 12 a を駆動するパートプログラムサーチ指令が格納されたか否かを判定する。

このステップ 110において CNC ユニット 12 a 選択指令データを格納すると、RAM 10 の操作入力エリア 31 を所定時間毎に監視していた第 5 図に示される CNC ユニット 12 a の CNC・CPU 13 a のフローチャートがスタートする。すなわち、ステップ 200において、RAM 10 の操作入力エリア 31 に格納された CNC ユニット 12 a 選択指令データを読み込み、自己の CNC ユニット 12 a が選択されたと判定すると、ステップ 210において、CNC・CPU 13 a から RAM 10 のパートプログラム入出力エリア 33 に CNC ユニット 12 a を駆動するパートプログラムサーチ指令を格納する。

RAM 10 の操作入力エリア 31 にサイクルスタート指令を格納する。

メイン CPU 9 によってサイクルスタート指令が操作入力エリア 31 に格納されると、CNC・CPU 13 a は、ステップ 220において、サイクルスタート指令の格納の有無を判定する。このステップ 220において RAM 10 のパートプログラム入出力エリア 33 にパートプログラムが書き込まれたと判定すると、ステップ 230において、パートプログラムを RAM 10 の表示出力エリア 32 に格納する。

その後、ステップ 240において、サイクルスタート鉤 22 からサイクルスタート指令が入力されたか否かを判定する。このステップ 240においてサイクルスタート指令を確認すると、ステップ 250において、このサイクルスタート鉤 22 から入力されているサイクルスタート指令によって CNC・CPU 13 a は、パートプログラムを読み出す。そして、ステップ 260において、パートプログラムにしたがってモータを駆動するド

このパートプログラムサーチ指令が格納されると、メイン CPU 9 は、ステップ 120においてパートプログラムサーチ指令の存在を確認し、ステップ 130 に移る。ステップ 130においては、パートプログラムサーチ指令に基づいて、メイン CPU 9 は、外部記憶装置（ハードディスク 5、フロッピーディスク 6、紙テープリーダ 7、インターフェース 8）からパートプログラムを読み出し RAM 10 のパートプログラム入出力エリア 33 に格納する。このパートプログラム入出力エリア 33 への書き込みをした後、ステップ 140において、表示出力エリア 32 に格納されたパートプログラムに内容を CRT 3 に表示する。

次に、ステップ 150において、操作盤 2 サイクルスタート鉤 22 が投入されたか否かを判定する。このサイクルスタート鉤 22 は、オペレータが投入する CNC ユニット 12 a へのパートプログラム読み込み開始スイッチである。このステップ 150においてサイクルスタート鉤 22 が投入されたと判定すると、ステップ 160において、

ライブユニット 14 a を駆動し、工作機械 15 a を作動させてワークを加工する。

そして、ステップ 270において、ワーク加工作業が終了したか否かを判定し、ワーク加工作業が終了したと判定すると、ステップ 280において、ワーク加工作業終了指令を RAM 10 の操作入力エリア 31 に格納する。第 5 図に示される CNC・CPU 13 a の動作フローを終了する。

このワーク加工作業終了指令の格納によってメイン CPU 9 は、ステップ 170においてワーク加工作業終了指令の存在を確認し、ステップ 180において、RAM 10 の操作入力エリア 31 に格納されている CNC ユニット 12 a 選択指令データをクリアして第 4 図に示されるメイン CPU 9 の動作フローを終了する。

本フローチャートでは、説明の便宜上 CNC ユニット 12 の 1 台の制御のフローを示したが、メイン CPU 9 のソフトウェアはそれぞれの CNC ユニット 12 に対応したマルチタスク構成を取り、1 台目の CNC ユニット 12 をスタートするとい

特開平4-32908 (6)

ったことが順次できるようになっている。

また、CRT 3 の表示も選択されている CPU の状態を刻々表示できるように構成されている。

また、CNCユニット12a～12nに接続される工作機械15a～15nが全て同一の機械、例えば穴明け機である場合、CNCユニット12a～12nのCNC・CPU13a～13nを同時に選択することによって、CNCユニット12a～12nのそれぞれに対応するCNCユニットエリア30a～30nに対して全て同じ動作をさせることができる。

CNCユニット12a～12nに接続される工作機械15a～15nが異なる機械、例えば型取り放電加工機とワイヤカット放電加工機であっても同様に行うことができる。その場合の読み出すパートプログラムは、各々の工作機械用でなければならない。

さらに、システムソフトウェアをダウンロードする場合は、電源投入時にダウンロードエリア 3.6 a ~ 3.6 n を用いて行われる。この場合ダウンロード

ある加工条件、設定条件を読み出して、任意の CNC の上記エリアに設定することもできる。

なお、本実施例におけるバスライン11には、各CPU内部のメモリ間で直接データの転送を行うようにしたマルチバスを用いることもできる。

〔発明の効果〕

以上説明したように構成されているので、本発明によれば、全体を小型化でき、複数の機械を高速に動作させることができると共に、ソフトウェアの変更を容易に行うことができ、保守性を大幅に向上することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る複数の機械を制御するCNC装置の実施例を示す回路構成図、第2図は第1図図示操作盤の正面図、第3図は第1図図示RAMの内容を示す図、第4図は第1図図示メインCPUの動作フローチャート、第5図は第1図図示CNC・CPUの動作フローチャートである。

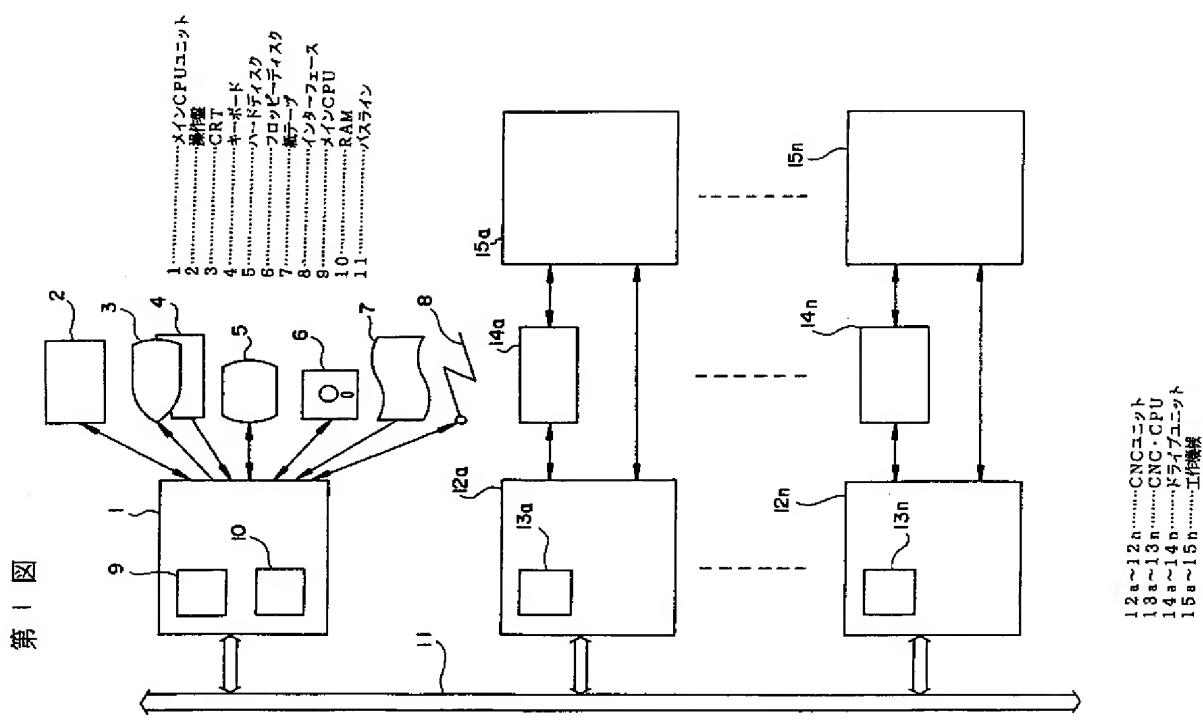
ロードするシステムソフトウェアの選択はメインCPU 9 または CNC ユニット 12 a ~ 12 n のいずれによっても行うことができる。

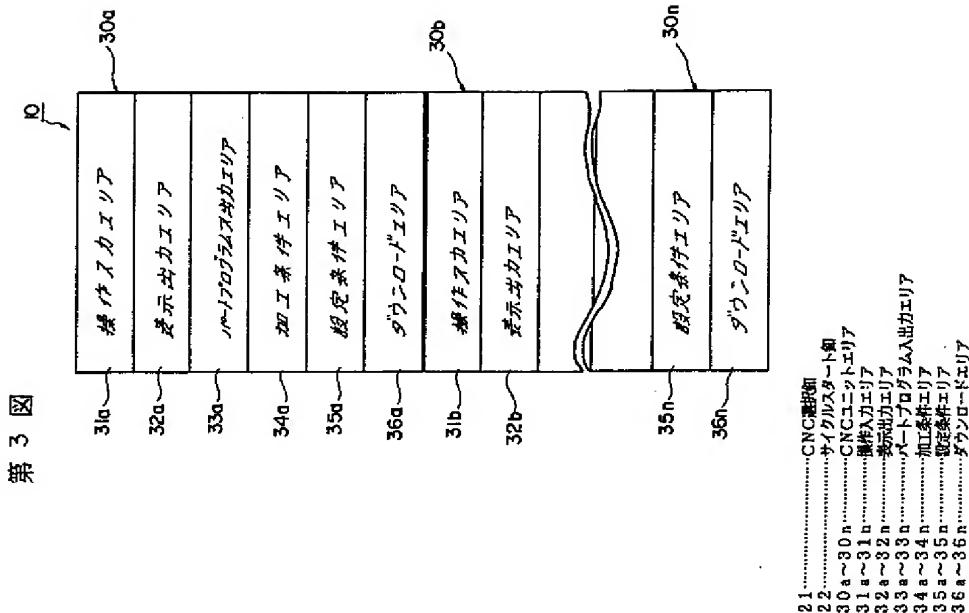
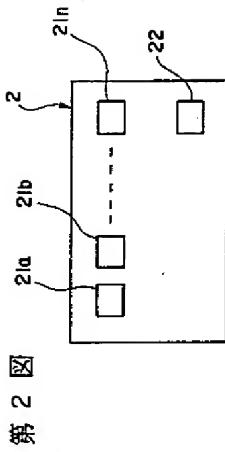
なお、実施例には示されていないが、必要が有れば機械毎に操作盤等を設けることもでき、メインC P U 8 によって制御せずに、C N C ユニット 1 2 a ～ 1 2 n に接続しても良い。

したがって、本実施例によれば、ハードディスク等の大容量外部記憶装置にシステムソフトウェアを格納し、電源投入状態で各CNCユニット12a～12eにダウンロードすることが可能である。ダウンロード時のシステムソフトウェアを選択するパラメータ等を備えれば、軽切削用ソフトウェアと重切削用ソフトウェア等を任意に切り替えて使用することが可能である。

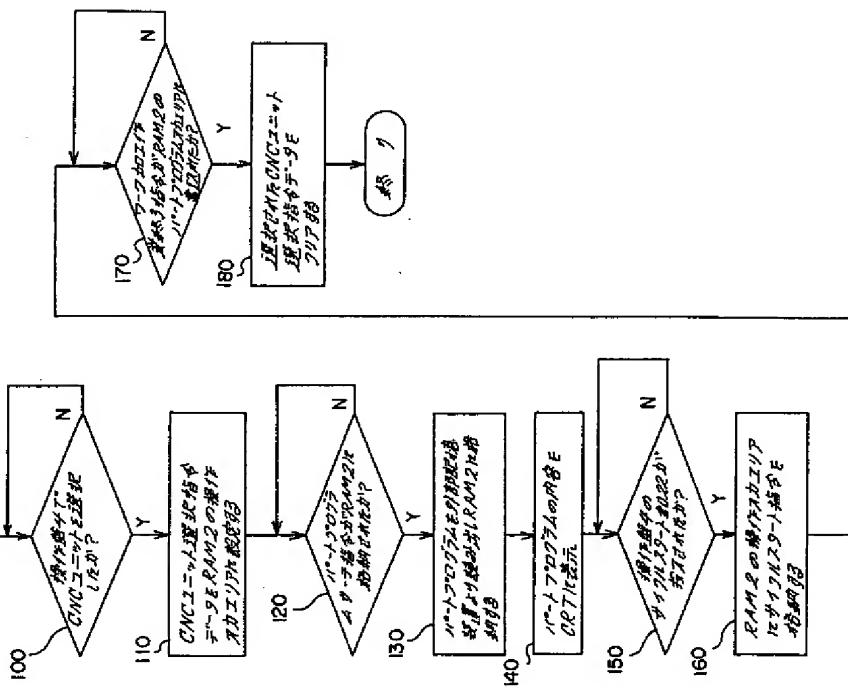
RAM10に各CNCの加工条件34a～34n、設定条件35a～35nを置くことにより、この加工条件、設定条件をメインCPU9によって別のCNCユニットの同エリアに移動したり、外部記憶装置に格納したり、また、既に格納して

35a～35n 設定条件エリア
 36a～36n ダウンロードエリア
 特許出願人 日立精工株式会社
 代理人 弁理士 小林 保
 同 大塚 明博





21...CNC搬送
22...サイクリスゲート
30a~30j...CNCユニットエリア
31a~31b...操作入エリア
32a~32b...表示出エリア
33a~33b...パートプログラム入出力エリア
34a~34b...加工条件エリア
35a~35b...設定条件エリア
36a~36b...ダブルロードエリア



第5図

